

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-BIÓTICAS E PROBLEMAS AMBIENTAIS
ASSOCIADOS À PLANÍCIE ALUVIAL DO RIO ARAGUAIA,
BRASIL CENTRAL***PHYSICO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF THE RIO ARAGUAIA ALLUVIAL PLAIN, CENTRAL BRAZIL*Edgardo M. LATRUBESSE¹; José Cândido STEVAUX^{2,3}

Resumo: As diferentes tipologias vegetais na planície aluvial do Médio Araguaia apresentam sua distribuição controlada pela dinâmica do canal e pelo tipo de sedimentos das unidades geomorfológicas da planície aluvial. O objetivo é apresentar um modelo para estudo da distribuição e evolução das unidades de vegetação sob controle dos processos fluviais. Verifica-se que as unidades de vegetação se distribuem de modo bem diversificado pela planície, compondo um mosaico complexo. Os resultados apresentados mostram que, nas últimas quatro décadas, a dinâmica fluvial vem consumindo a planície aluvial e removendo principalmente vegetação de grande porte do tipo arbórea. As áreas de sedimentação, por outro lado, contribuem para formação de unidades geomorfológicas mais jovens que são colonizadas principalmente por espécies herbáceas.

Palavras-chave: Planície aluvial. Unidades morfo-vegetais. Rio Araguaia. Cerrado.

Abstract: The vegetation typologies in the alluvial plains of the middle Araguaia River present a pattern of distribution determined by the channel dynamic and type of sediments of the different units of the alluvial plain. The purpose of this study is to present a method for understanding of the type and evolution of vegetation typology under control of fluvial processes. Between 1965 and 1997, the action of the erosive processes in the channel banks consumed the alluvial plain and removed especially the arboreal vegetation. On the other hand, the high rates of sedimentation contributed to the formation of new geomorphologic units which are colonized mainly by herbaceous species.

Keywords: Alluvial plain. Araguaia River. Cerrado. Morpho-vegetation unity.

INTRODUÇÃO

Na América do Sul estão inseridos alguns dos maiores rios do mundo. A bacia do Tocantins, com uma área de drenagem de 777.308 km², é a quarta maior bacia fluvial do continente, depois das bacias do Amazonas, Orinoco e Paraná. O rio Araguaia faz parte da bacia hidrográfica do Araguaia-Tocantins que é considerada como um dos sistemas fluviais de grande importância da América do Sul uma vez que sua área de drenagem inclui duas das mais espetaculares regiões fitogeográficas que concentram importante biodiversidade:

A floresta Amazônica ao norte e a savana brasileira ao sul. Neste artigo é apresentada uma síntese sobre as características hidrológicas e geomorfológicas da bacia do rio Araguaia, enfatizando também alguns impactos ambientais antrópicos que ocorrem na bacia.

O rio Araguaia é uma das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática do cerrado e tem sido alvo de debates políticos e ambientais na região Centro-Oeste devido à intensa e indiscriminada expansão de atividades agropecuárias, com uma maior degradação do ambiente natural durante as últimas quatro décadas.

1- Universidad Nacional de La Plata – UNLP, Avenida 7 N° 776 (1900), La Plata, Argentina. E-mail: latrubes@terra.com.br.

2- Universidade Guarulhos – Ung, Praça Tereza Cristina, 01 – Centro - Guarulhos, SP, Brasil.

3- Universidade Estadual de Maringá - UEM, Avenida Colombo, 5790, Maringá, PR, Brasil. E-mail: jstevaux@uem.br.

No setor do alto Araguaia, extensivo desmatamento e mudanças no uso da terra vêm afetando consideravelmente dinâmica fluvial atual (MORAIS, 2002; LATRUBESSE; PRADO, 2006). Impressionantes características erosivas podem ser vistas nesse setor, enquanto, no setor do médio Araguaia são enfatizados os processos de erosão e sedimentação (LATRUBESSE; PRADO, 2006; LATRUBESSE; STEVAUX, 2002; BAYER, 2001). A bacia do Araguaia é praticamente ignorada na literatura internacional sobre grandes rios (LATRUBESSE; STEVAUX, 2002). Com uma área de aproximadamente 377.000 km² e uma descarga média anual de 6.100 m³/s é o principal rio que drena o Cerrado brasileiro (Figura 1). A bacia do Araguaia é localizada nas altas terras centrais do Brasil e sua geologia engloba rochas pré-cambrianas do escudo brasileiro, rochas paleozóicas e mesozóicas da bacia sedimentar do Paraná, sedimentos terciários e depósitos quaternários.

O presente trabalho foi realizado durante o período de 1998 a 2001 e inclui coleta de dados de campo e dados disponíveis em agências nacionais. Dados de descarga da água e seções transversais do canal foram cedidos pela Agência Nacional de Águas-ANA e Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Imagens Landsat 5 e 7, fotografias aéreas, mosaicos (1:250.000) SLAR (lado visível do radar), mapas topográficos (1:100.000 e 1:250.000) foram usados para análise e interpretação. Mapas foram obtidos para o uso do SIG-INPE e SPRING-Sistema de Informação Geográfica.

O RIO ARAGUAIA

A bacia do rio Araguaia pode ser dividida em três unidades: alto, médio e baixo Araguaia. O alto Araguaia estende-se por 450 km até Registro do Araguaia, drenando uma área de 36.400 km² (Figura 1). A geologia da alta bacia é composta principalmente de rochas pré-cambrianas e paleozóicas (Figura 2). Constitui um relevo mais abrupto com elevações de até 1.000 m. Rochas basálticas e sedimentares, paleozóicas e mesozóicas formam uma paisagem tabular. O rio flui através vales em forma de V, controlados por lineamentos litológicos e estruturais com direção predominante NNE-SSW originados no ciclo tectônico Transbrasiliiano (HASUI et al., 1975).

O médio curso estende-se por 1.160 km, desde Registro do Araguaia até Conceição do Araguaia (Figura 1). Nesse setor o rio aumenta consideravelmente sua área de drenagem, como consequência da entrada de importantes

tributários: o rio das Mortes, rio Vermelho, rio Crixás, entre outros, alcançando uma área aproximada de 321.000 km². O canal flui através de uma planície aluvial bem desenvolvida, entretanto, na área superior do médio Araguaia, o rio corta blocos tectônicos de rochas pré-cambrianas. Mais adiante nesse setor, o rio corre através de terras baixas da planície do Bananal. Em alguns pontos da planície aluvial aparecem, ao longo do canal, afloramentos rochosos, originando pequenas corredeiras.

A planície do Bananal é considerada uma importante unidade geomorfológica e sedimentar quaternária (BARBOSA et al., 1966) que se estende a partir do rio das Mortes a oeste, em direção aos rios Araguaia e Javaés ao leste (Figura 1). Com mais de 90.000 km² esta unidade sedimentar ocupa aproximadamente 23% da bacia fluvial. Os sedimentos quaternários se estendem mais ou menos continuamente no sentido norte-sul por 700 km, sendo incluídos na mal definida Formação Araguaia constituída por antigos aluviões quaternários (BARBOSA et al., 1966). A planície do Bananal é circundada por uma série de blocos rebaixados e soerguidos que controlaram sua evolução sedimentar. As principais fraturas são provavelmente falhas normais, mas, falhas compressivas também podem aparecer nesta área. Entretanto, um simples modelo tectônico de graben-e-horst também pode ser postulado para a bacia (LACERDA FILHO et al., 1999).

A planície do Bananal inclui ambientes aquáticos com características fluviodinâmicas lacustres-pantanosas particulares, com muitos paleocanais aluviais inativos, incluindo ainda cinturões de paleocanais ocupados por rios desajustados e um sistema de drenagem incipiente instalado sob Formação Araguaia. Esta extensa planície é temporariamente inundada durante a estação chuvosa tanto por chuvas locais, como por saturação freática (VIEIRA, 2002). Antes de sua foz, o rio das Mortes, principal afluente do rio Araguaia, apresenta num padrão sinuoso ao longo da planície do Bananal. Esse cinturão de meandros desenvolve-se numa direção paralela ao rio principal por cerca de 380 km. As bacias menores que se localizam-se totalmente sobre a planície do Bananal, como no caso do rio Cristalino, apresentam drenagem incipiente formando pântanos e lagos típicos dessa unidade geomorfológica. A ilha do Bananal é uma importante geoforma entre o rio Araguaia e o seu braço menor, rio Javaés, que, todavia, encontra-se em fase de abandono.

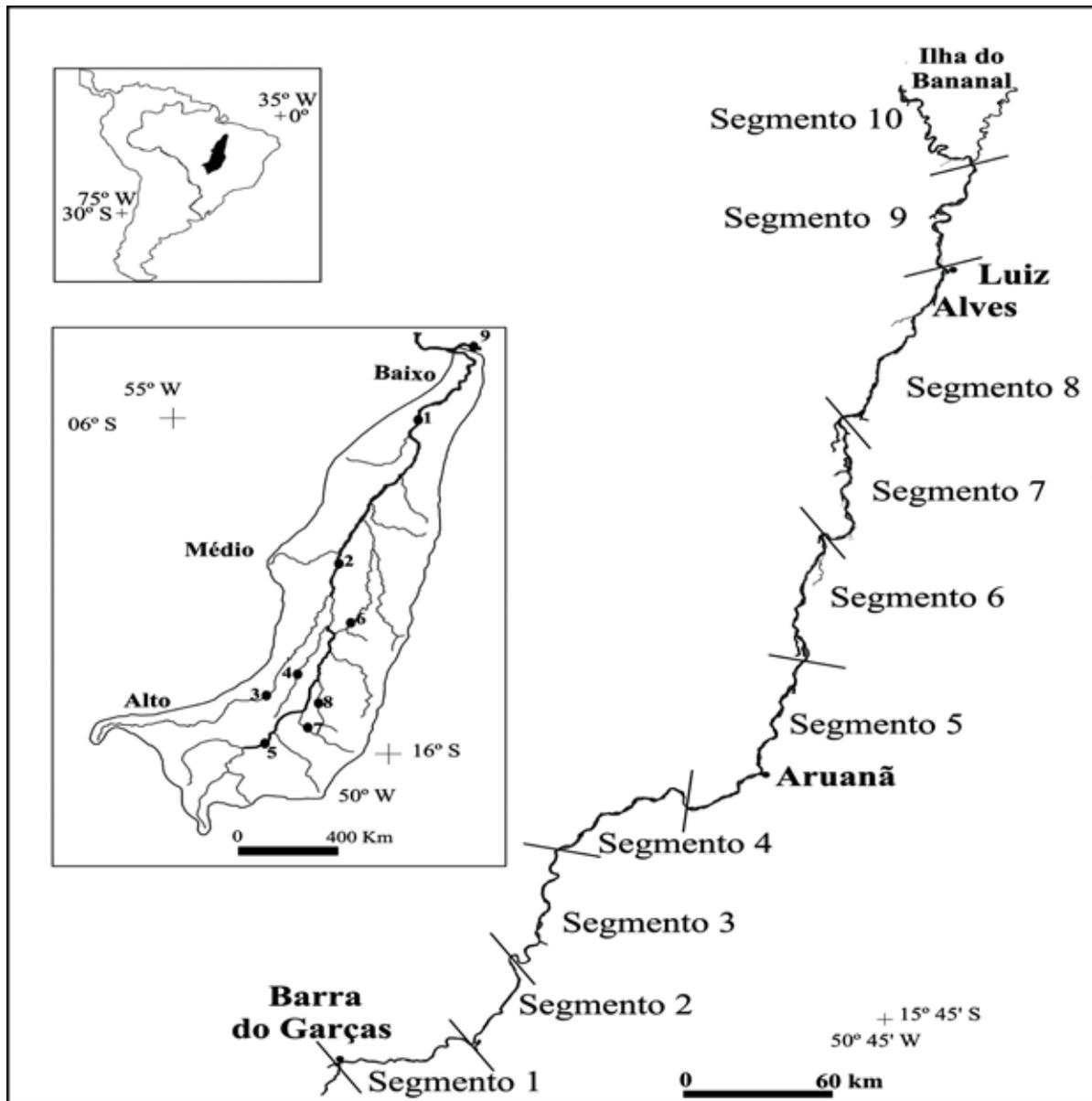


FIGURA 1: Bacia hidrográfica do rio Araguaia e segmentos do trecho estudado. Quadro: Localização geral da bacia e locais mencionados no texto.

FIGURE 1: Hydrographyc basin of the Araguaia River and segments of study reach. Detail: General situation of the Araguaia River Basin and sites sited in the text.

O baixo curso do rio Araguaia inicia-se depois da planície do Bananal. Próximo a Conceição do Araguaia. Nesse trecho o rio entra em área de rochas cristalinas pré-cambrianas e percorre 500 km até a sua confluência com o rio Tocantins. A planície aluvial praticamente desaparece neste setor. Pequenas cachoeiras e ilhas estão presentes, e o controle estrutural é muito intenso.

O clima de savana tropical da bacia comporta duas estações bem definidas: a chuvosa e a seca, que controlam as variações da descarga no rio Araguaia. A estação chuvosa ocorre entre novembro e abril, enquanto a estação

seca se estende de maio até outubro. A vazão média anual do Araguaia da série histórica das estações do alto (Barra do Garça) e do baixo (Araguatins) cursos varia de 626 a 6.029 m³.s⁻¹ (Tabela 1). Os hidrogramas dessas estações têm picos de vazão bem definidos, sendo que os picos de cheias acontecem nos meses de janeiro a maio. Contudo, no alto curso há em alguns anos variabilidades e acréscimos nos picos que começam no mês de dezembro. Os maiores picos geralmente acontecem entre janeiro e abril para o alto e médio curso, já os picos de cheias no baixo curso se dão a partir de março até maio. A grande variabilidade estacional

é refletida na descarga de água, variando de 9 a 14 vezes no médio Araguaia e 17 vezes no baixo curso (Tabela 1). A variabilidade das vazões aumenta no baixo curso porque o rio corre encaixado em um leito rochoso e a planície aluvial praticamente desaparece (AQUINO et al., 2006).

A produção de sedimento em suspensão estimada para a bacia pode ser considerada baixa, aproximadamente 49 ton/km²/ano (ELETROBRÁS, 1992) ou 18.237.800 ton/ano. A carga de fundo do médio Araguaia é principalmente formada por areia quartzosa, média a grossa. Uma população secundária de grãos e seixos também está presente no fundo dos canais. O principal tributário do Araguaia segundo a descarga de água, é o rio das Mortes com uma vazão média anual de 900 m³/s.

PLANÍCIE ALUVIAL DO MÉDIO ARAGUAIA

Unidades morfo-sedimentares

O rio Araguaia mostra uma planície aluvial bem desenvolvida no médio curso, que se estende por mais de 1.100 km de Registro do Araguaia até Conceição do Araguaia (Figuras 1 e 2). A planície aluvial do médio Araguaia é considerada um complexo mosaico de unidades morfo-sedimentares quaternárias, fortemente controladas por estruturas geológicas em direção NS e secundariamente ENE-WSW e NNW-SSE. Sedimentos do Holoceno e Quaternário Superior formam a planície de inundação. Os sedimentos antigos (Pleistoceno Superior) são compostos por areia grossa em parte conglomerática ferruginizada.

As unidades holocênicas da planície aluvial são caracterizadas por formas espiraladas (“scroll”), paleocanais alongados e em meia-lua (oxbow) que constituem lagoas,

áreas pantanosas e canais menores da planície de inundação. A largura desta unidade varia entre aproximadamente 2 e 10 km. Alguns pequenos tributários são parcialmente bloqueados pela sedimentação no sistema principal, formando lagos de vales bloqueados.

Três principais unidades podem ser identificadas na faixa aluvial holocênica (BAYER, 2002; LATRUBESSE; STEVAUX, 2002): a) planície de barras e ilhas acrescidas no canal, b) unidade dominada por paleomeandros e c) planície de inundação de drenagem impedida situadas mais afastadas do canal.

A *unidade de ilhas/barras acrescidas* está sendo gerada pelas atividades atuais do canal. Sendo uma faixa irregular ao longo dos dois lados do canal que compreende uma superfície irregular periodicamente inundada.

A *unidade dominada por paleomeandros* é caracterizada pela presença de grandes lagos em meia-lua e alongados de formas espiraladas. Em geral esta unidade ocupa uma posição topograficamente intermediária entre a unidade de barras acrescidas/ilhas e a planície de inundação impedida. Bayer (2002) postula que esta unidade tenha sido formada antes da planície de ilhas/barras acrescidas e continua a se desenvolver até a atualidade.

A *planície de inundação de drenagem impedida*, a mais velha e mais rebaixada unidade da planície de inundação, já foi descrita em outros rios tropicais sul-americanos (IRIONDO; SUGUIO, 1981; LATRUBESSE; FRANZINELLI, 2002). Essa unidade aparece em ambos os lados do rio como um pântano de represamento (“backswamp”) descontínuo, ocupando a porção mais distante do canal. O relevo é plano e a unidade é caracterizada por áreas de pântanos e lagos expressivos e irregulares que podem ser drenados por pequenos canais secundários da planície aluvial. Mesmo sendo localizada em topografia inferior às outras unidades,

Estação Hidrológica	Área de Drenagem (km ²)	Vazão Média Anual Qm (m ³ /s)	Coef. Médio Variabilidade Qmax/Qmin
Barra do Garças	36.423	626	16
Aruanã	76.964	1200	13.6
Luiz Alves	117.580	1700	10
São Félix do Araguaia	193.923	2700	9
Conceição do Araguaia	320.290	5280	17
Araguatins	376.659	6029	17

TABELA 1: Dados hidrológicos com coeficientes médios de variabilidade de vazões para o Rio Araguaia. Período 1970-2004 (AQUINO et al., 2006).

TABLE 1: Hydrological data of the Araguaia River. Period 1970-2004 (AQUINO et al., 2006).

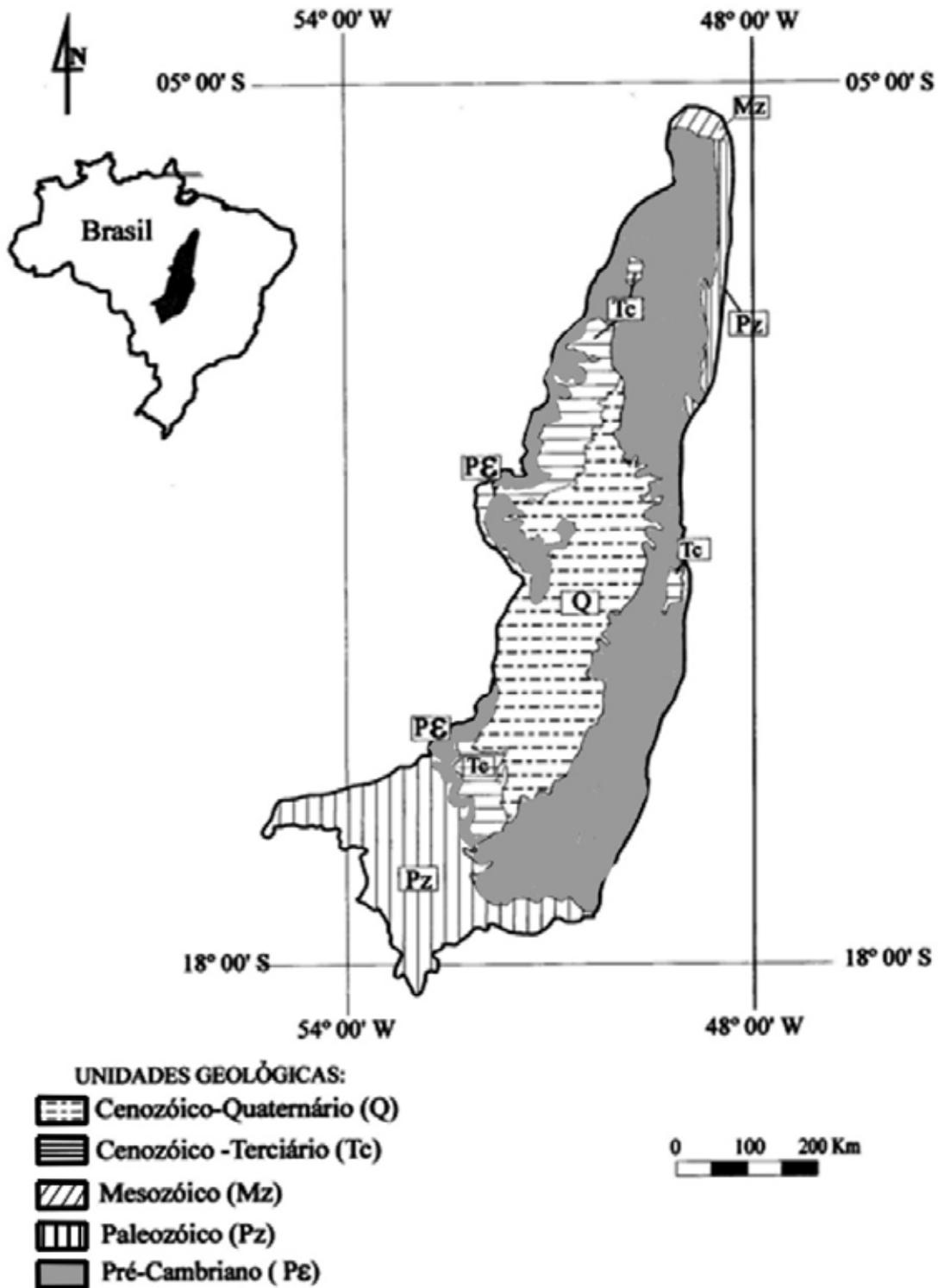


FIGURA 2: Mapa geológico da bacia do Rio Araguaia.

FIGURE 2: Geological map of the Araguaia River Basin.

esta normalmente não recebe o transbordamento diretamente das enchentes, mas produzidas principalmente por aportes locais (chuva e saturação da freática) e pela entrada de pequenos tributários bloqueados que não alcançam o sistema principal.

O Araguaia é de modo geral um rio de baixa sinuosidade e baixo índice de entrelaçamento (“braiding index”), com um canal principal e não mais do que um ou dois braços. Contudo, alguns setores mostram uma tendência para canal único meandrante. O canal apresenta de forma comum barras centrais (mid-channel bars), ilhas e ocasionais barras em pontal.

Os depósitos relativos ao canal compõem-se de areia média a grossa com estratificação cruzada planar e em calha (*planar and trough cross bedding*) geradas em barra central, depósitos de acresção lateral em setores meandriformes e depósitos finos de dique marginal e baía de inundação que se desenvolvem sobre ilhas e barras acrescidas.

Unidades de vegetação

A planície aluvial do Araguaia é composta por um mosaico de formações vegetais dentro de uma mesma área, que apresentam adaptações específicas ao ambiente e características próprias (ARAÚJO, 2002). Além disto um complexo conjunto de lagos caracteriza o ambiente da planície aluvial sustentando uma notável diversidade de ecossistemas aquáticos. A vegetação associada a planície aluvial do médio rio Araguaia esta agrupada em quatro unidades de vegetação: a) *vegetação pioneira herbácea*, b) *vegetação arbustiva-arbórea*, c) *vegetação arbórea* e d) *vegetação antropizada*. Estas unidades foram mapeadas e identificadas através de uma análise fitossociológica e florística. Ainda que preliminar, este levantamento revela uma grande diversidade de vegetação associada a ecossistemas aquáticos em boas condições de preservação. Isto seguramente coloca a área de estudo como uma das mais importantes em extensão e diversidade de todo o Cerrado.

a) Unidade de vegetação pioneira herbácea (Figura 3): Está caracterizada por apresentar plantas de pequeno porte espaçadas entre si (maiores representantes são as Gramineae e Cyperaceae), além dos primeiros representantes arbustivos (Amarentaceae, Euphorbiaceae, Onagraceae). Esta associação de vegetação está diretamente relacionada com a colonização pioneira

de ilhas e barras fluviais. Esta região é a que está mais intimamente ligada ao rio com invadida pelas cheias ordinárias. É caracterizada por pequenas depressões que, na época das cheias, são preenchidas por sedimento argiloso rico em matéria orgânica. Na seca, essas depressões proporcionam uma rápida colonização de gramíneas, ciperáceas e alguns arbustos. Apresenta um crescimento bastante acelerado e são adaptadas a um substrato com muito sedimento arenoso.

b) Unidade de Vegetação Arbustivo-Arbórea – UVI (Figura 4): Está caracterizada por apresentar distintas associações arbustivas e arbóreas que indicam um período maior de estabilização de ilhas e barras de canais, ou seja, um período de colonização mais avançado que o anterior, apresentando um “mosaico” com mistura de gramíneas (Gramineae e Cyperaceae), arbustos (Amarentaceae, Euphorbiaceae, Onagraceae) e árvores (Cecropiaceae, pau-jaú, pau-branco, cipós). Apresenta topografia superficial irregular gerada por meandros abandonados e/ou colmatados, diques marginais e lagos. Estes ambientes ficam periodicamente cobertos pelas águas do rio Araguaia. A periodicidade de inundação desta unidade é maior que a anterior equivalendo, aproximadamente, a inundação de margens plenas. Essa unidade de vegetação cobre os setores da planície que estão caracterizadas pela presença de meandros que foram abandonados e dessa forma apresentam substrato arenoso geralmente recoberto por depósito lamoso, o que proporciona uma boa fixação vegetal. Em trechos de baixa sinuosidade do canal ocorre maior desenvolvimento de diques marginais, o que leva a formação de um ambiente propício à colonização de plantas no período de seca. Devido sua dimensão reduzida, esse ambiente não constitui uma unidade morfo-vegetal independente. A vegetação, no caso, é predominantemente formada por gramíneas e arbustos (em especial o Sara e outras Euphorbiaceae), não contendo, dessa forma, estágios de sucessão mais tardios.

Um outro ambiente de estudo desse grupo são as ilhas mais antigas já estabelecidas e com isso apresentando as mesmas características observadas nas margens do rio Araguaia.

c) Unidade de Vegetação Arbórea – UVA (Figura 5): É caracterizada por apresentar, quase que exclusivamente, representantes arbóreos. Esse “estágio de vegetação” não pode ser considerado como o ápice de desenvolvimento,



FIGURA 3.: Vegetação do tipo pioneira herbácea colonizando barra lateral.

FIGURE 3: Lateral bar colonization by herbaceous pioneer vegetation.



FIGURA 4: Vegetação do tipo arbustiva-arbórea na unidade morfo-sedimentar de paleomeandros.

FIGURE 4: Brushy-arboreal vegetation in the paleomeanders unit.

pois mesmo sendo composto exclusivamente de representantes arbóreos, esse ambiente ainda sofre muita influência do rio, o que faz que esta designação deva somente ser aplicada no âmbito deste trabalho.

Essa unidade de vegetação é caracterizada por apresentar uma vegetação de grande porte e por estar definida nos setores mais velhos da planície aluvial. O desenvolvimento dessa vegetação está diretamente relacionado ao substrato, que apresenta grande quantidade de matéria orgânica, à topografia mais elevada e à própria condição de estabilidade em relação às outras unidades. Assim, esta área é influenciada perturbada pela dinâmica do rio Araguaia. A vegetação dessa unidade é representada, geralmente, por *Cecropias* sp. *Palmae*, *Euphorbiaceae*, *Bignoneaceae*, *Passifloraceae*, *Leguminosae* que caracterizam essa área como diversificada, ou seja, sem a predominância de uma dada espécie vegetal.

d) Unidade de Vegetação Antropizada: Corresponde a todas as áreas de planície aluvial que foram ou estão sendo habitadas pelo Homem e que são modificadas pelos mesmos (pastagens, construções e agricultura). Alterando, assim, a paisagem natural.

O ARAGUAIA E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

A partir da década de 1960 a expansão da fronteira agrícola devastou a vegetação natural no Cerrado, atingindo, até o presente, a fantástica proporção de cerca de 50% de área desmatada (EVA et al., 2004; MACHADO et al., 2004) enquanto a bacia do Araguaia no Estado de Goiás sofreu um desmatamento de aproximadamente 70% (FRANCO, 2003). Grandes fazendas e setores pecuários continuam a sustentar a economia regional. A bacia do alto rio Araguaia tem sofrido intensivamente os efeitos da expansão da agricultura e do desmatamento, e o inapropriado uso da terra tem conduzido para ativa erosão de sua bacia. Solos espessos sobre rochas sedimentares da alta bacia são facilmente erodidos. Grandes voçorocas, com extensões de centenas de metros de comprimento e com mais de 20 m de profundidade estão se desenvolvendo e evoluindo nas cabeceiras da bacia nos últimos 30 anos (CASTRO et al., 1999, 2004). Não existem medidas exatas da entrada de sedimentos na alta bacia para a planície aluvial. Entretanto, as voçorocas formadas por incisão vertical (*downcutting*) e tubificação (*piping*), abrangem uma área de 2.747 km² tendo sido identificadas 97 grandes voçorocas (SILVA, 2000).



FIGURA 5: Vegetação arbórea típica de diques marginais e porções mais antigas da planície.

FIGURE 5: Arboreal vegetation of natural levees and older sectors of the floodplain.

Também é crítica a situação no médio Araguaia, onde o rio apresenta os impactos do uso da terra sofridos pela alta bacia. No médio curso, o rio é bastante dinâmico, com mudanças morfológicas significativas durante os últimos 40 anos. Muitos canais secundários encontram-se totalmente preenchidos pela carga de fundo, ao mesmo tempo em que a erosão dos bancos compensou parcialmente a área sedimentada. A atividade lateral do canal também é alta sendo registrados valores de erosão superiores a 10 m por ano (MORAES, 2002; LATRUBESSE; PRADO, 2006).

Planos importantes e contrastantes são freqüentemente postulados por agências governamentais. Por outro lado, o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) que administra áreas federais de conservação em todo o país, tem defendido a criação de um grande corredor ecológico de aproximadamente 90.000 ha ao longo do médio rio Araguaia, e um outro corredor no alto Araguaia, conectando com as áreas preservadas do Pantanal mato-grossense. Por outro lado, existem projetos do governo federal para incrementar a hidrovia Araguaia-Tocantins, com o objetivo de expandir as fazendas de soja nas áreas intactas do Cerrado e para o escoamento dos produtos pelos portos do norte brasileiro.

A planície de inundação do rio Araguaia é um complexo mosaico de unidades inter-relacionadas, compondo um sistema hidro-sedimentológico que regula a mais importante área de ecossistemas aquáticos do Cerrado brasileiro. Em função da alta diversidade de espécies e a natureza das áreas inundadas, a faixa fluvial do Araguaia e a Planície do Bananal foram identificadas como áreas prioritárias para conservação por agências nacionais e organizações não-governamentais, enquanto, a Convenção Ramsar para Áreas Úmidas declarou o médio rio Araguaia como uma área Ramsar em 1993.

As áreas do Cerrado que se estendem entre o sistema do médio Araguaia e o seu mais importante afluente, o rio das Mortes, são os últimos remanescentes do ecossistema, o qual foi praticamente destruído durante as últimas quatro décadas. Onde também, a vegetação da planície aluvial e seu sistema de lagos são alguns dos últimos refúgios para a fauna do Cerrado.

Estudos preliminares (BAYER, 2002; LATRUBESSE; PRADO, 2006) mostram que o médio Araguaia é um rio muito móvel, com aceleradas mudanças sofridas em resposta ao uso inadequado das terras da alta bacia. O homem interfere diretamente ao longo do canal, afetando ainda mais o sistema fluvial e aumentando o desmatamento para a expansão de fronteiras agrícolas, podendo ser desastrosas não somente

para o rio, mas também para um dos últimos residuais do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. R. *Controles Abióticos da Vegetação na Planície Aluvial do rio Araguaia*. Goiânia: Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, 2002. 21p. (Relatório PIBIC)
- AQUINO, S. S.; STEVAX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. Regime hidrológico e aspectos do comportamento morfo-hidráulico do rio Araguaia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.6, n.2, p. 29-41, 2006.
- BARBOSA, O. Geologia estratigráfica e econômica da área do Projeto Araguaia. *Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia – CPRM*, v. 19, p.1-94, 1996.
- BAYER, M. *Diagnóstico dos processos de erosão/assoreamento na planície aluvial do rio Araguaia: entre Barra do Garças e Cocalinho*. 2002. 138 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- CASTRO, S. S. et al. The upper Araguaia Basin and the effects of human-induced erosion. *Boletim Goiano de Geografia*, v.19, n.1, p.128-139, 1999.
- CASTRO, S. S.; XAVIER, L. S.; BARBALHO, M. G. *Atlas geoambiental das nascentes dos rios Araguaia e Araguainha: condicionantes dos processos erosivos lineares*. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás, 2004. 75 p.
- EVA, H. D. et al. A land cover map of South America. *Global Change Biology*, v.10, p. 731-744, 2004.
- ELETROBRAS. *Diagnóstico das condições sedimentológicas dos principais rios brasileiros*. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1992. 99 p.
- FRANCO, S. M., 2003. *O grande vale do Araguaia: transformações da bacia do Araguaia em Goiás*. 2003. 382 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, 203.
- HASUI, Y.; HENNIES, W. T.; IWANUCH, W. Idades potássio-argônio do Pré-Cambriano da Região Centro-Norte do Brasil. *Boletim do Instituto de Geociências - USP*, v.6, p.77-83, 1975.
- IRIONDO, M. E.; SUGUIO, K. Neotectonics of the Amazon Plain: Bulletin of INQUA. *Neotectonic Commission*, v. 4, p. 72-78, 1981.
- LATRUBESSE, E. M.; PRADO, R. Avaliação das mudanças no canal do rio Araguaia através de dados geomorfológicos semi-quantitativos e sua relação com o desmatamento do Cerrado. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.6, n.2, p.1-28, 2006.
- LATRUBESSE, M. E.; STEVAUX J. C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. *Zeitschrift für Geomorphologie*, v.129, p.109-127, 2002. Suplemento.
- LATRUBESSE, E. M.; FRANZINELLI, E. The Holocene alluvial plain of the middle Amazon river, Brazil. *Geomorphology*, v.44, p.241-257, 2002.
- MACHADO, R. B. et al. *Estimativas de perda de área do cerrado brasileiro*. Brasília: Conservação Internacional, 2004. (Relatório técnico)
- MORAIS, R. P. *Mudanças históricas na morfologia do canal do rio Araguaia no trecho entre a cidade de Barra do Garças (Mt) e a foz do rio Cristalino na Ilha do Bananal no período das décadas de 60 e 90*. 2002. 176 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- SILVA, A. A. *Estudo das relações entre sistema viário, a rede de drenagem e as ocorrências erosivas na bacia do Alto Rio Araguaia*. 2000. 63 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.
- VIEIRA, P. A. *Caracterização das unidades geomorfológicas da planície do Bananal*. Dissertação. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.